Aus dem Städt. Hygienischen Institut der Universität zu Frankfurt am Main
(Direktor: Professor Dr. Küster)

Entkeimung von Wursthüllen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung
der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt am Main

vorgelegt von

Fritz Scholl
aus Obertiefenbach
(Oberlahnkreis)

Mai 1939

Dissertationsdruckerei F. W. Kalbfleisch, Gelnhausen

Referent: Professor Dr. K ü s t e r.

Korreferent: Dozent Dr. med. habil. K o l l.

Dekan: Professor Dr. S c h m i e d e n.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät

der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu Frankfurt am Main.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547418_0088

Der Verbrauch an Därmen ist in Deutschland infolge der hochentwickelten Fleischwarenindustrie und infolge der vorzüglichen Güte der hergestellten Wurstwaren außerordentlich groß. Der Inlandsanfall vermag bei weitem den Bedarf nicht zu decken. So war Deutschland gezwungen, für ausländische Därme auszugeben in den Jahren:

1923	25,16 Millionen G.M.
1924	43,36 RM.
1925	75,76 „
1926	67,31 „
1927	81,97 „
1928	88,84 „
1929	92,4 „
1930	73,55 „
1931	51,92 „
1932	38,9 „
1933	40,41 „

Diese Zahlen beweisen, welches beträchtliche Vermögen die deutsche Wirtschaft jährlich für Därme ausgibt. Der Rückgang in den Jahren von 1929 bis 1932 ist auf den verminderten Konsum und auf die besonders für Hammeldärme rückläufigen Preise zurückzuführen.

Somit spielt unsere Darmbearbeitungs- und Herstellungs-Industrie als wichtigster Nebenzweig der Fleischwaren-Industrie eine beachtliche Rolle. Heute besitzen wir in unseren künstlichen Därmen einen hochwertigen Ersatz. Wie Herr Dr. R a e t h e l (1) berichtet, ist es aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten sehr zu wünschen, daß sich die Wurstfabrikanten noch mehr als bisher von der konservativen Einstellung für den tierischen Darm abwenden, und daß der Kunstdarm ausgedehntere Verwendung findet. Mögen die Einwände bezüglich des künstlichen Darmes, die immer wieder von Wurstfabrikanten, Metzgern und Verbrauchern gemacht werden, größtenteils nicht zutreffen, so wird trotzdem stets der tierische Darm dem künstlichen vorgezogen werden.

Augenblicklich leben wir in der Zeit des von Herrn Ministerpräsidenten Hermann G ö r i n g aufgestellten Vierjahresplanes, der die Unabhängigkeit der deutschen Nationalwirtschaft vom Ausland in sich birgt und gleichzeitig zur Devisenersparnis aufruft.

Aus diesen Gründen ergibt sich die Notwendigkeit, das im Inland anfallende Darmmaterial, welches bis jetzt wegen gefährlicher, krankheitserregender Keime für den menschlichen Genuß unbrauchbar war und auf Grund der tierärztlichen Untersuchung der Vernichtung anheimfiel, unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen auf seine Verwendungsmöglichkeit als Wursthüllen zu prüfen.

Bei der Darmdesinfektion kommt eine physikalische Desinfektion, sei dieselbe durch trockene oder feuchte Hitze oder sogar durch Wasserdampf bedingt, wegen des Koagulierens des Eiweißes, welches die Elastizität der Därme vermindert, nicht in Frage. Deshalb sind wir bei der Entkeimung von Wursthüllen auf die chemische Desinfektion angewiesen. Hiervon die geeignetste zu finden, ist die Aufgabe dieser Arbeit.

1). Das Gießener Soda-Formalin-Ammoniak-Verfahren nach Keller, 2). die Keimfreimachung von Därmen mit 5%iger Weinsäure nach Gisske und 3). der Versuch, die Pickelung der Häute nach Schattenfroh auf Darmmaterial zu übertragen, wurden zu Vergleichsversuchen mit 4). dem neuen Desinfizienz der Naturinwerke Weinheim, welches hier „Holzrauchkondensat-Weinheim" genannt wird, herangezogen.

Keller gibt folgendes Verfahren zur Keimfreimachung von Därmen, die nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen seither der Beschlagnahme und Vernichtung anheim fielen, an: Frische Därme werden gekrempelt, d. h. die innere Darmwand wird nach außen gedreht, und gereinigt, d. h. zunächst mechanisch von dem Darminhalt gesäubert und dann mehrmals mit Wasser bespült. Danach kommen die Därme:

1 Tag lang in 3%ige Sodalösung,
1 „ „ „ 3%ige Formalinlösung,
1 „ „ „ Wasser zum Auswaschen,
1 „ „ „ 0,5%ige Ammoniaklösung;
1 „ „ „ Wasser zum nochmal. Auswaschen.

Die Sodalösung soll hierbei die Quellung der Därme, das Formalin die Sterilisation bezwecken. In der Ammoniaklösung wird das ätzende Formalin in das neutrale, wasserlösliche Hexamethylentetramin übergeführt.

Gisske (2) berichtet über die Keimfreimachung von Därmen insbesondere zum Zwecke der Dosenwürstchenfabrikation, und rät hierbei zu folgendem Vorgehen:

1. Ausscheiden und Beseitigung der Darmstücke, die erhebliche Farb- und Geruchsabweichungen zeigen.
2. Fünfstündiges Wässern der Därme in lauwarmem Wasser (30—40° C.), das mehrmals zu erneuern ist.
3. Die so gereinigten Därme werden 24 Stunden in eine 5%ige Weinsäurelösung gelegt, nachdem sie mit dieser Lösung durchspült sind.
4. 2-stündiges Wässern in fließendem oder mehrmals zu wechselndem Wasser.

Eine Pickelung der Därme nach Schattenfroh (1) würde auf Grund der Angaben von Schattenfroh für Häute-Desinfektion etwa wie folgt zu geschehen haben: In eine 2%ige HCL-Lösung, der 10% NaCl zugesetzt sind, werden die Häute 2 Tage bei 20° C. oder 6 Stunden bei 40° C. gelegt und dann in verdünnter Sodalösung ausgewaschen und anschließend gewässert.

Das neue Desinfizienz „Holzrauchkondensat-Weinheim" erschien uns deshalb geeignet, weil es bei der Härtung von Naturin-Kunstdärmen, die aus einer chemisch-physikalisch erweichten Hautmasse gepreßt werden, zur Härtung sich außerordentlich bewährt hat. Bei dieser Härtung werden die luftgefüllten gepreßten Schlauchmembranen bei einer Temperatur von 50—60° C. mit einer 50%igen Holzrauchkondensat-Lösung von außen befeuchtet und bei Untersuchungen, die an dem Frankfurter Hygienischen Universitäts-Institut gemacht wurden, war festgestellt worden, daß auf diesem Wege eine technisch und hygienisch einwandfreie sowie sterile Wursthülle erzielt wurde. Es war daher naheliegend, dieses „Holzrauchkondensat-Weinheim" auch zur Desinfektion von Naturdärmen zu verwenden.

„Holzrauchkondensat-Weinheim" ist ein Holzdestillat, das von dem Naturinwerk Becker & Co., Weinheim, hergestellt wird. Es wurde uns in einer Verdünnung 1:10 geliefert. Die wie folgt beschriebenen Versuche mit den einzelnen Holzrauchkondensat-Weinheimkonzentrationen hatten als Ausgangspunkt eine 10-prozentige Lösung.

Versuche zur Tötung von Darmbakterien, die im gesunden Darm vorkommen.

Mehrere gereinigte und gekrempelte Kranzdärme wurden vom Metzger bezogen, wie er sie zur Wurstherstellung gebrauchte. Nach der Zerkleinerung der Därme in geeignete Stücke wurden sie nach den Verfahren von Keller, Schattenfroh,

Gissk e und mit den verschiedenen Holzrauchkondensatlösungen behandelt. Die Versuche nach S c h a t t e n f r o h wurden bei der von ihm angegebenen Temperatur vorgenommen. Dieses wird in den Tabellen dadurch zum Ausdruck gebracht, daß hinter dem Namen S c h a t t e n f r o h ein Ausrufungszeichen steht. Nach gewissen Zeiten, die in folgenden Tabellen ersichtlich sind, wurden die Darmstücke, die etwa eine Größe von einem qcm hatten, aus den desinfizierten Flüssigkeiten unter aseptischen Kautelen herausgenommen und in Bouillon gegeben, in der sie 1—2 Tage bei 37° C. zur Feststellung von Keimwachstum brüteten. Die Zeit des Auftretens von Keimwachstum ist aus folgenden Tabellen ersichtlich. Es bezeichnet:

++ = starkes Wachstum
+ = geringes Wachstum
— = kein Wachstum

Versuche mit dem Holzrauchkondensat-Weinheim.

Einwirkungszeit:	1	1½	2	2½	3	3½	4	4½	5 Std.
Holzrauchkondensat-Weinheim 3% (0,3%)	++	++	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5% (0,5%)	++	++	++	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10% (1,0%)	++	+	+	—	—	—	—	—	—

Wiederholung:

Einwirkungszeit	1	2	2½	3	3½	4	4½	5	6 Std.
Holzrauchkondensat-Weinheim 3% (0,3%)	++	++	++	++	+	+	+	+	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5% (0,5%)	++	++	++	+	+	+	+	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10% (1,0%)	++	+	+	+	—	—	—	—	—

Ergebnis: Diese Versuche sollten uns einen ungefähren Begriff von der Desinfektionswirkung des Holzrauchsondensats-Weinheim unter normalen Versuchsbedingungen zeigen.

Es wurden darauf vergleichende Versuche mit den verschiedenen Verfahren angestellt, deren Ergebnisse aus folgenden Tabellen ersichtlich sind.

Temperatur = 25 bis 30° C.

Einwirkungszeit:	1	2	3	4	6	7	24	48 Stunden
Holzrauchkondensat-Weinheim 3% (0,3%)	++	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5% (0,5%)	++	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10% (1,1%)	+	+	+	+	—	—	—	—
Keller: (3% Formalin)	—	—	—	—	—	—	—	—
Schattenfroh: (2% HCl + 10% NaCl	+	+	—	—	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	++	++	++	+	+	—	—	—

Wiederholung:

Temperatur = 17° C.

Einwirkungszeit:	1	2	3	4	5	6	15	24	48 Std.
Holzrauchkondensat-Weinheim 1%: (0,1%)	++	++	++	++	++	++	++	+	+
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	++	++	++	++	+	+	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	++	++	++	+	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	++	++	+	+	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 20%: (2,0%)	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 50%: (5,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim konz.: (10%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Keller: (3% Formalin)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	++	++	+	+	+	—	—	—	—

Diese Versuche sollten uns die Wirkung des Holzrauchkondensat-Weinheim zu den anderen Verfahren zeigen.

Hierbei fiel uns vorerst eine andere Erscheinung auf, nämlich die Verschiedenartigkeit des Desinfektionseffektes bei den einzelnen Holzrauchkondensat-Lösungen und der 5%igen Weinsäure-Lösung im Vergleich zwischen dem ersten und dem Wiederholungs-Versuch. Da beide aber mit Ausnahme der Temperatur-Unterschiede (Versuch A = 25—30° C., Versuch B = 17° C.) unter sonst gleichen Bedingungen durchgeführt wurden, so konnte dieses Resultat nur durch diese verschiedenen zufällig herrschenden Zimmer-Temperaturen beeinflußt sein. Deshalb wurde derselbe Versuch bei 15° C. wiederholt, wobei sich erwartungsgemäß noch schlechtere Ergebnisse herausstellten. (Von der Wiedergabe dieser

Tabellen wird abgesehen). Aus diesem Grunde mußte ein Kontrollversuch bei 35 bis 40° C. und bei 20° C. angesetzt werden, in der Annahme, daß bei höheren Temperaturen die Holzrauchkondensat-Lösungen und die Weinsäure-Lösung schneller keimtötend wirken. Bei dem Verfahren nach Keller brauchte man diesen Versuch nicht zu wiederholen, da schon nach einer Stunde Einwirkungszeit in beiden Fällen kein Keimwachstum mehr auftrat. Die Wiederholung des Versuches nach Schattenfroh erübrigt sich deshalb, weil die Temperaturen für die Einwirkungszeiten genau angegeben sind.

Temperatur = 20° C.

Einwirkungszeit:	1	2	3	4	5	6	7	8	24 Std.
Holzrauchkondensat-Weinheim 1%: (0,1%)	++	++	++	++	++	++	++	++	+
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	++	++	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	++	++	++	+	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	++	+	+	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 20%: (2,0%)	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	+	+	—	—	—	—	—	—	—

Temperatur = 35—40° C.

Holzrauchkondensat-Weinheim 1%: (0,1%)	++	++	++	++	++++	++	++	—	
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 20%: (2,0%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Giesske: (5%ige Weinsäure)	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Ergebnis: Dieser Kontrollversuch bestätigt unsere Annahme, daß bei höheren Temperaturen die Holzrauchkondensat-Lösungen und die Weinsäure-Lösung schneller keimtötend wirken. So zeigt sich z. B., daß bei der 3% (0,3%) Holzrauchkondensat-Lösung bei 20° C. nach 6 Stunden Einwirkungkzeit und bei 40° C. nach 3 Stunden Einwirkungszeit kein Keimwachstum mehr vorhanden war. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der 5% Weinsäure-

Lösung. Hier wurden zur Keimtötung bei 20° C. 3 Stunden Einwirkungszeit, bei 40° C. aber nur 1 Stunde Einwirkungszeit benötigt.

Bei allen Versuchen wurden frische, gekrempelte und gereinigte Därme verwandt. Weitere Versuche, bei denen größere Darmstücke in den verschiedenen Lösungen acht Tage lang lagen, zeigten, daß sich auf der 1%igen Holzrauchkondensatlösung starker Schimmel gebildet hatte, im Gegensatz zu den höheren Holzrauchkondensat-Konzentrationen, bei denen sowohl Flüssigkeiten als auch Darmstücke wie nach einer eintägigen Behandlung aussahen.

Da die Desinfektion von Frischdärmen nach der Literatur praktisch nur dann eine Bedeutung hat, wenn es sich darum handelt, Därme von tuberkulösen Tieren, die zudem noch tuberkulöse Veränderungen aufweisen, und deshalb als tuberkelbazillenhaltig zu erachten sind, für die Volkswirtschaft zu retten, wurden weitere Versuche angestellt, um zunächst die Wirkung der genannten Darmdesinfektions-Verfahren auf suspendierte Reinkulturen von säurefesten Bakterien festzustellen.

Für die Tötungsversuche von säurefesten Bakterien wurden Suspensionen von Stämmen säurefester Bakterien, aus Wasser gezüchtet, verwandt. Die Suspensionen waren mit Hilfe von physiologischer Kochsalzlösung hergestellt. Zu 5 ccm der desinfizierenden Flüssigkeit wurde 1 ccm der gleichdichten Suspension gegeben. Abgeimpft wurde in Bouillon; die abgeimpften Kultur-Röhrchen blieben bei gewöhnlicher Tages-Temperatur stehen.

Bakterienstamm I.
Temperatur = 25—30° C.

Einwirkungszeit:	1	2	5	7	23	24	54 Stdn.
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	++	++	++	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	+	+	—	—	—	—	—
Keller: (3% Formalin)	—	—	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	—	—	—	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	++	++	+	+	—	—	—

Das vorstehende Ergebnis konnte nach acht Tagen abgelesen werden. Weitere Kontrollprüfungen zeigten dasselbe Resultat.

Bakterienstamm I.

Wiederholung:

Temperatur = 25—30° C.

Einwirkungszeit:	1	3	5	7	24	48	54 Stdn.
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	++	++	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	+	+	—	—	—	—	—
Keller: (3% Formalin)	—	—	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	—	—	—	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	++	++	+	—	—	—	—

Ergebnis: 8 Tage nach der Abimpfung. Beide Ergebnisse zeigen die Wirkung der verschiedenen Darmentkeimungs-Verfahren auf säurefeste Bakterien, d. h., daß die 3%ige und 5%ige Holzrauchkondensat-Lösung nach 5 Stunden Einwirkungszeit und die 10%ige Holzrauchkondensat-Lösung nach 3 Stunden Einwirkungszeit kein Keimwachstum der säurefesten Bakterien mehr zeigten. Die Verfahren nach Keller und Schattenfroh benötigten zur Keimtötung nur 1 Stunde, während das Gisskesche Verfahren 7 Stunden hierzu brauchte.

Wiederholung:

(Bakterienstamm II).

Temperatur: 25—30° C.

Dieser Stamm wurde wie der vorhergehende behandelt. Es zeigte sich, daß bei sämtlichen angewandten Methoden nach einer Stunde kein Bakterienwachstum mehr vorhanden war.

Aussehen der verwandten Bakterien-Stämme.

Beide Bakterienstämme wurden aus verschiedenen Wasser-Proben gezüchtet. Im Präparat sah man kleine grampositive, in der Tbc.-Färbung rot aussehende Stäbchen. Das Kultur-Verfahren ließ folgende Einzelheiten erkennen: Auf allen verwandten Nährböden zeigte sich üppiges Wachstum; Löffler-Serum wurde nicht verflüssigt. Der Bakterien-Stamm I sah auf Löfflerserum und Agarnährboden gelblich, der Bakterienstamm II auf den gleichen Nährsubstraten weiß aus. Beide Stämme trübten Bouillon diffus. Die Indol- und Trypsin-Prüfungen waren negativ. Die Lackmusmolke blieb bei beiden Stämmen blau. In Milch- und Traubenzucker-Agar zeigte sich nur aërobes Wachstum. Gasbildung war keine vorhanden. Mannit war schwach rot gefärbt. Maltose und Saccharose blieb unverändert. Die Bebrütung erfolgte bei Zimmer-Temperatur.

Versuche zur Tötung von Tuberkelbazillen.

Die Versuche wurden mit Rindertuberkelbazillen vorgenommen, da ja ihre Abtötung das anzustrebende Ziel darstellt. Es wurden von einem auf Hohn-Eier-Nährboden gezüchteten Rindertuberkel-Stamm die Bakterien abgenommen und mit physiologischer Kochsalzlösung eine Suspension hergestellt. Diese wurde $^1/_2$ Minute zentrifugiert, damit sich die größeren Bakterien-Klümpchen absetzen sollten. Von der überstehenden, so gewonnenen feinen Suspension wurde wie in den vorherigen Versuchen $^1/_2$ ccm auf 5 ccm des Desinfizienz gegeben. Aus diesen Lösungen wurden in bestimmten Zeiten auf zwei Hohn-Eier-Nährböden je eine Oese abgeimpft. Diese Kulturen wurden sechs Wochen lang bei 37° C. bebrütet.

Folgende Tabellen zeigen uns, nach welchen Zeiten und bei welchen Desinfizientien ein Wachstum der Rindertuberkelbazillen nicht mehr vorhanden war.

Temperatur = 25—30° C.

Einwirkungszeit:	1	5½	10	24	48 Stunden
Holzrauchkondensat-Weinheim	+	+	—	—	—
3%: (0,3%)	+	+	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim	+	+	—	—	—
5%: (0,5%)	+	+	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim					
10%: (1,0%)	(—)	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Keller: (3% Formalinlösung)	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	+	+	+	+	—
	+	+	+	+	(—)

Wiederholung:

Temperatur = 25—30° C.

Einwirkungszeit:	1½	6	24	48	54 Stunden
Holzrauchkondensat-Weinheim	+	—	—	—	—
3%: (0,3%)	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim	+	—	—	—	—
5%: (0,5%)	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim	—	—	—	—	—
10%: (1,0%)	+	—	—	—	—
Keller: (3%ige Formalinlösung	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	+	+	+	—	—
	+	+	+	—	—

II. Wiederholung:

Temperatur = 25—30° C.

Einwirkungszeit:	1¾	6½	24½	48½	54 Stunden
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Keller: (3%ige Formalinlösung)	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	+	—	—	—	—
	+	—	—	—	—
Gisske: (5%ige Weinsäure)	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+

Ergebnis: Diese Versuche zeigen, daß Rindertuberkelbazillen nach einer Behandlung mit der 3%igen und der 5%igen Holzrauchkondensatlösung nach 6 Stunden Einwirkungszeit, nach einer Behandlung mit der 10%igen Holzrauchkondensatlösung und nach dem Schattenfrohschen Verfahren (2% HCl + 10% NaCl) nach 5½ Stunden Einwirkungszeit und nach dem Keller'schen Verfahren (3% Formalinlösung) nach 1 Stunde Einwirkungszeit auf den für sie geeigneten Nährböden (Hohn-Eier-Nährböden) nicht mehr wachsen. Das Gisske'sche Verfahren (5%ige Weinsäure) dagegen läßt auch nach einer 54stündigen Behandlung noch positives Wachstum erkennen.

Ob tatsächlich die verschiedenen Desinfizientien eine keimtötende Kraft besitzen, oder aber ob das Ausbleiben des Wachsens der Bakterien auf den betreffenden Nährböden nur durch Hemmung dieser Mittel verursacht ist, ist noch zu überlegen. Um diese Frage zu beantworten, wurden etwa 5 cm lange Fäden mit einer wie vorher beschriebenen Suspension von Tuberkelbazillen getränkt und dann getrocknet. Hierauf kamen jeweils 10 so zubereitete Fäden in eine 3, eine 5, eine 10%ige Holzrauchkondensatlösung, eine 3%ige Formalinlösung und eine 2%ige HCl- und 10% NaCl-Lösung. Nach bestimmten Zeiten wurden aus jeder Lösung 2 Fäden herausgenommen, 1 Faden kam sofort auf einen Hohn-Eier-Nährboden, der 2. wurde erst ½ Stunde in sterilem Wasser gewässert, um dann erst auf einen Hohn-Eier-Nährboden zur Kultur übertragen zu werden. Während dieser Wässerungszeit war anzunehmen, daß das anhaftende adsorbierte Desinfizienz herausgewaschen wurde. Die Fäden-Kulturen wurden 6 Wochen bei 37° C. bebrütet.

Temperatur = 20° C.

Einwirkungszeit:	nicht gewässert: 1	6	12	gewässert: 1	6	12
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%: (0,3%	++	+	—	++	+	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%: (0,5%	++	—	—	+	—	—
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%: (1,0%	+	—	—	+	—	—
Keller: (3% Formalin)	—	—	—	—	—	—
Schattenfroh!: (2% HCl + 10% NaCl)	++	—	—	++	—	—

Ergebnis: Durch diesen Versuch wurde nachgewiesen, daß die Verfahren nach Keller (3% Formalin), Schattenfroh (2% HCl + 10% NaCl) und mit den verschiedenen Holzrauchkondensat-Konzentrationen keimtötend wirken. Derselbe Versuch nach dem Verfahren von Gisske (5%ige Weinsäure) erübrigte sich, da die ersten Ergebnisse schon nicht befriedigten.

Bei der Entkeimung von Wursthüllen muß berücksichtigt werden, wie das Darmmaterial abgesehen von der Keimtötung durch die verschiedene Behandlung angegriffen wird. Bei den Versuchen stellten sich einige Nachteile nach der Behandlung mit den verschiedenen Verfahren hinsichtlich der objektiven Brauchbarkeit und dem äußeren Aussehen heraus. Sie konnten 1). Unterschiede der Druckfestigkeit der Därme, 2). Farb- und 3). Geruchsveränderungen neben 4). dem bei der Behandlung mit den verschiedenen Verfahren sich ändernden Fassungsvermögen der Därme beobachtet werden. Die Einzelheiten hierüber werden folgend beschrieben.

1). Prüfung auf Druck.

Die Druckfestigkeit des Darmes konnte an einem Luftkessel mit Manometer geprüft werden. An ein Verbindungsrohr mit dem Kesselinnern wurde das zu prüfende Darmrohr dicht angeschlossen, dessen freies zweites Ende abgebunden wurde. Durch ein zweites Rohr wurde mittels Luftdruckpumpe der Windkessel unter steigenden Druck gesetzt, bis der Darm wesentlich undicht wurde, d. h., bis er entweder mit einem großen Riß platzte, oder aber mehrere ganz kleine Risse auftraten, aus denen langsam die Luft ausströmte. Letzteres konnten wir bei den nach Schattenfroh behandelten Därmen und den Naturin-Därmen beobachten, während im Gegensatz hierzu die nach Keller, Gisske und mit den verschiedenen Holzrauchkondensat-Lösungen behandelten

Därme mit großem Riß platzten. Es folgen die Ergebnisse der Druckprüfung der Därme.

1. Umgekrempelter Darm.

		Einwirkungszeit in Stdn.:	Längere Zeit ausgehaltener Druck in Atmosphären:	Darm platzt bei — Atmosphären:
Holzrauchkondensat-Weinheim	3%	24	3,5	4
Holzrauchkondensat-Weinheim	5%	24	3,5	4
Holzrauchkondensat-Weinheim	10%	24	3,5	4,1
Schattenfroh!:		48	1,9	2
Giesske:		24	3,0	3,5
Keller:		5 Tge.	2,0	2,5
Naturin-Kranzdarm		unbehandelt	3,5	4,0
Naturin-Mitteldarm		unbehandelt	3,5	4,0

II. Gekrempelt und gereinigter Darm.

Durchbehandelt und gewässert.

		Einwirkungszeit in Stdn.:	Längere Zeit ausgehaltener Druck in Atmosphären:	Darm platzt bei — Atmosphären:
Holzrauchkondensat-Weinheim	3%	24	2,0	2,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	3%	70	2,5	3,0
Holzrauchkondensat-Weinheim	5%	24	2,0	2,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	5%	70	2,5	3,0
Holzrauchkondensat-Weinheim	10%	24	2,0	2,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	10%	70	2,8	3,2
Schattenfroh!:		48	1,5	2,0
Keller:		5 Tge.	1,5	2,0
Gisske:		24	2,0	2,5
Unbehandelter Darm			1,8	2,3
		Wiederholung II:		
Unbehandelter Darm:			2,0	2,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	3%	24	3,0	3,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	5%	24	3,0	3,5
Holzrauchkondensat-Weinheim	10%	24	3,2	3,7
Schattenfroh!:		48	1,8	2,3
Gisske:		24	2,5	2,8
Keller:		5 Tge	2,0	2,5

Ergebnis: Die Druckfestigkeit der mit den verschiedenen Holzrauchkondensat-Konzentrationen behandelten Därme wurde bei stärkeren Holzrauchkondensat-Konzentrationen erhöht. Die Verfahren nach Keller und Gisske scheinen die Festigkeit der Därme nicht beeinträchtigt zu haben. Die Därme, die nach Schattenfroh behandelt worden waren, zeigten dagegen einen

geringen Schwund der Druckfestigkeit. Daraus kann man auf eine vergrößerte Sprödigkeit bzw. verminderte Elastizität des Darmrohres schließen.

Während aller Versuche zeigte es sich, daß Farb- und Geruchveränderungen bei einzelnen Därmen nach ihrer Behandlung mit den verschiedenen Methoden wahrzunehmen waren.

II. Farbveränderungen.

Die Farbe der Därme nach ihrer Behandlung war durchweg zufriedenstellend. Sie zeigten alle ein natürlich frisches Aussehen. Außerdem zeigten die mit der 3, 5, und 10%igen Holzrauchkondensat-Lösung 24 Stunden behandelten Därme eine ganz geringe rötliche Verfärbung, welche mit höher als 10%iger Holzrauchkondensat-Konzentration und nach einer 70stündigen Behandlung in ein dunkles Braun überging. Bei den nach den anderen Verfahren behandelten Därmen konnten keine Farbveränderungen bemerkt werden.

III. Geruchsveränderungen.

Nach der Behandlung mit den verschiedenen Desinfektions-Lösungen wurden die Därme mehrere Stunden gewässert. Irgendwelche Gerüche, die unmittelbar beim Herausnehmen der Därme aus den Desinfizientien bemerkbar waren, konnten nach dem Wässern nicht mehr festgestellt werden. Folglich spielen höchstwahrscheinlich die Geruchsabweichungen, die bei den angewandten Methoden sich zeigten, für die spätere Wurstbereitung keine Rolle.

Als IV. ist das Fassungsvermögen des Darms vor und nach der Behandlung zu prüfen, denn da die Druckfestigkeit sich änderte, konnte das Fassungsvermögen verschoben sein. Deshalb wurde bei den gleichen Darmstücken das Volumen der Därme vor der Behandlung und in gewissen Abständen während der Behandlung geprüft.

Prüfung bei ungefähr 1 Atmosphären-Druck.

	Vor der Behandlung:	Behandlung nach 1 Tag:	4 Tage:
Holzrauchkondensat-Weinheim 1% : (0.1%)	250 ccm	245 ccm	245 ccm
Holzrauchkondensat-Weinheim 3% : (0.3%)	250 „	245 „	245 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 5% : (0.5%)	225 „	220 „	170 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 10% : (1.0%)	245 „	225 „	150 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 20% : (2.0%)	320 „	250 „	135 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 50% : (5.0%)	275 „	70 „	65 „
Holzrauchkondensat-Weinheim konz. (10,0)	290 „	50 „	50 „
Keller:	290 „	270 „	230 „
Schattenfroh!:	320 „	260 „	250 „
Gisske:	250 „	225 „	225 „

Ergebnis: Diese Versuche zeigen uns, daß das Fassungsvermögen der Därme bei gleichbleibendem Druck nach der Behandlung mit den verschiedenen Verfahren in allen Fällen herabgesetzt wird.

Um festzustellen, ob die Därme nach ihrer Behandlung bei höheren Druck nicht doch ihr altes Fassungsvermögen wieder gewinnen, wurde folgender Versuch ausgeführt:

An das Seitenrohr eines Windkessels wurde der mit 20% Holzrauchkondensat-Weinheim behandelte Darm angebunden. Der leere Darm kam bis zu der vorher bestimmten Kennmarke in ein randvoll mit Wasser gefülltes Gefäß. Dann wurde Luft in den Druckprüfer-Windkessel und somit in den Darm gepumpt. Dadurch, daß der Darm durch erhöhten Druck ein gr.ßeres Volumen annahm. verdrängte er aus dem randvoll gefüllten Gefäß das Wasser und zwar um soviel, als er an Volumen zunahm. Das von dem Darm verdrängte Wasser wurde in einer größeren Schüssel aufgefangen und dann gemessen. Bei dem mit 20% Holzrauchkondensat-Weinheim behandelten Darm ergaben sich folgende Ergebnisse:

Wasserverdrängung des Darmes:

bei 1	Atmosphäre	Druck	vor der Behandlung:	320 ccm
„ 1	„	„	nach 1 Tag der Behandlung:	250 ccm
„ 1	„	„	nach 4 Tagen d. Behandlung:	135 ccm
„ 4	„	„	nach 4 Tagen d. Behandlung:	300 ccm

Bei dieser Belastung platzte der Darm.

Hieraus geht hervor, daß der Darm durch die Behandlung mit Holzrauchkondensat-Lösungen gegen gleichen Druck zwar viel von seinem Fassungsvermögen verliert, dagegen aber bei größerem Druck sein altes Fassungsvermögen annähernd wieder erhält, und daß die Druckfestigkeit praktisch unverändert ist.

Kontrollversuch: Es wurden wie im ersten Versuch mehrere Darmstücke nach den verschiedenen Methoden behandelt. Vor der Behandlung jedoch wurde in jeden Darm 100 ccm Wasser gefüllt und die Wasserstandshöhe im Darm markiert. Nach der Behandlung wurde der Darm bis zu der Markierung wieder mit Wasser gefüllt und dieses Wasser wurde dann gemessen. Dann wurden sämtliche Därme wie in dem vorher beschriebenen Versuch (mit der 20%igen Holzrauchkondensat-Lösung) weitergeprüft, mit nachfolgenden Ergebnissen:

	Wasser-volumen ohne Druck:	Wasser-volumen bei höchstem gehaltenen Druck:
Holzrauchkondensat-Weinheim 1%:	100 ccm	60 ccm	120 ccm
Holzrauchkondensat-Weinheim 3%:	100 „	45 „	120 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 5%:	100 „	40 „	120 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 10%:	100 „	35 „	115 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 20%:	100 „	35 „	110 „
Holzrauchkondensat-Weinheim 50%:	100 „	30 „	110 „
Holzrauchkondensat-Weinheim konz.:	100 „	20 „	110 „
Keller:	100 „	80 „	110 „
Schattenfroh!:	100 „	45 „	105 „
Gisske:	100 „	75 „	120 „

Ergebnis: Aus diesen Befunden geht zur Genüge hervor, daß die durch die verschiedenen desinfizierenden Mittel behandelten Därme bei größerem Druck ihr altes Fassungsvermögen annähernd wieder erhalten.

Nachdem die einzelnen bei der Behandlung mit verschiedenen Desinfizientien aufgetretenen Nachteile geprüft und erläutert worden sind, ist es wünschenswert, auch die Verarbeitung nach Metzgerbrauch der so behandelten Därme zu prüfen, was wie folgt geschah:

Ein vom Metzger fertig zur Wurstbereitung bezogener Kranzdarm wurde stückweise nach den verschiedenen Methoden, nämlich 3, 5 u. 10% Holzrauchkondensat-Weinheim, nach Keller, Schattenfroh und Gisske behandelt. Die Dauer der Behandlung mit Holzrauchondensat-Weinheim betrug 24 Stunden. Nachdem die entfernten Därme genügend gewässert waren, wurden sie bei einem bekannten Frankfurter Metzger nach Metzgerbrauch mit Fleischwurstfüllsel gefüllt, ebenso ein unbehandelter Darm. Der Metzger konnte beim Füllen sowohl als auch beim Kochen keinen Unterschied zwischen behandeltem und unbehandeltem Darm feststellen. Das Einzige, was ihm beim Füllen auffiel, war, daß der mit 10% „Holzrauchkondensat-Weinheim" behandelte Darm etwas rötlich verfärbt war. Von dem Füllsel in der Nähe der Pelle wurde Material in Zeitabständen bis zu 5 Tagen auf Agarplatten verarbeitet mit dem Ergebnis, daß die Keimzahl des Inhaltes der verschieden behandelten Därme keinen nennbaren Unterschied erkennen ließ. Auch der Geschmack der Würste ließ keinen Unterschied wahrnehmen.

Zum Schlusse wären noch die Kosten, die Arbeitsdauer mit dem Arbeitsaufwand und die Frage hinsichtlich der Arbeits-Hygiene zu klären, deren Beschreibung folgt:

1). Die Kosten bei den einzelnen Verfahren:

Da es sich bei der in Frage kommenden Entkeimung von Wursthüllen um größere Mengen von Därmen handeln dürfte, spielt die Kosten-Frage eine übergeordnete Rolle. Deshalb muß versucht werden, einen allgemeinen ungefähren Ueberblick über die einzelnen Kosten-Aufwände zu geben. Als Ausgangspunkt diente zunächst der Preis für 100 Liter Lösung des betreffenden Desinfizienz.

100 Liter	3%iges Formalin	=	RM.	6.25
100 „	0,5%iges Ammoniak	=	RM.	—.60
	Keller:		RM.	6.85
100 „	2%ige HCl + 10%ige NaCl	=	RM.	2.40
100 „	verdünnte Sodalösung	=	RM.	—.25
	Schattenfroh:		RM.	2.65
100 „	5%ige Weinsäure (Gisske)	=	RM.	12.50
100 „	10%iges Holzrauchkondensat-Weinh.	=	RM.	7.—

2.) Die Arbeitszeit und der Arbeitsaufwand bei den verschiedenen Verfahren.

Nachdem alle Einzelheiten, nämlich die einzelnen Nachteile und die Kosten der verschiedenen Verfahren beschrieben wurden, ist noch über den Zeit- und Arbeitsaufwand der angegebenen Darmdesinfektions-Methoden zu berichten.

Das Keller'sche Soda-, Formalin-, Ammoniak-Verfahren benötigt zu seiner Durchführung mindestens 5 Tage. Eine bedeutend geringere Arbeitszeit gibt Gisske bei der Keimfreimachung von Därmen, insbesondere der Dosen-Würstchen-Fabrikation an, nämlich 31 Stunden. Die Pickelung der Häute nach Schattenfroh kann in 6 Stunden bei 40° C. oder aber in 2 Tagen bei 20° C. durchgeführt werden. Hinzu kommt die Zeit für das Auswaschen in der verdünnten Sodalösung und für das anschließende Wässern. Diese dürfte mit 6 Stunden ausreichend sein. Bei den angestellten Desinfektions-Versuchen mit dem Holzrauchkondensat-Weinheim konnte festgestellt werden, daß eine Einwirkungszeit von 24 Stunden völlig genügt. Rechnet man die Zeit zum Wässern noch mit 6 Stunden hinzu, so kann in einer Arbeitszeit von 30 Stunden die Darmentkeimung mit dem Holzrauchkondensat-Weinheim durchgeführt werden.

Der Arbeitsaufwand, der bei der Entkeimung von Wursthüllen entsteht, ist für die einzelnen Verfahren ungefähr folgend anzugeben:

Nehmen wir an, daß in einer Stunde ein Arbeiter immer gleich viel Därme aus einer Lösung in die andere bringt, so ist als Arbeitsaufwand nur die Anzahl der bei den verschiedenen Verfahren notwendigen Darmumlagerungen zu berechnen. Von diesen Darmumlagerungen zwischen zwei verschiedenen Lösungen benötigt K e l l e r 5, G i s s k e 3, S c h a t t e n f r o h 2 und das neue Desinfizienz Holzrauchkondensat-Weinheim 3. Geben wir für einen solchen Darmwechsel eine Stunde Arbeitszeit an, so ergibt sich als Arbeitsaufwand für K e l l e r 5 Stunden, für G i s s k e 3 Stunden, für S c h a t t e n f r o h 2 Stunden und für das Holzrauchkondensat-Weinheim 3 Stunden.

3.) Die Frage der Arbeitshygiene.

Da das Holzrauchkondensat-Weinheim ein Holzdestillat ist, in dem möglicherweise Teerprodukte vorhanden sein könnten, die zu Krankheiten der Haut und anderen Toxikationen führen könnten, wurden Tierversuche zur Prüfung auf Ekzeme oder Hautkrebse oder andere Hautschädigungen durchgeführt. Hierbei wurde das Holzrauchkondensat-Weinheim bei dauernd regelmäßiger Anwendung 4 Mäusen und 2 weißen Kaninchen auf die Ohren gepinselt und zwar täglich auf die Dauer von $^1/_2$ Jahr. Nach dieser Zeitspanne konnten wir keine örtlichen Reaktionen feststellen, die im Sinne obiger Annahme hätten gedeutet werden können. Lediglich die Hautfarbe veränderte sich gelb bis gelbbraun. Das Allgemeinbefinden der Tiere war unverändert gut.

Außerdem zeigte auch noch die chemische Analyse, daß in dem Holzdestillat keine chemischen Produkte vorhanden sind, die nach den bisherigen Erfahrungen als Carcinom oder Ekzem verdächtig erscheinen.

Zusammenfassung.

Bei der Verwendung von Naturdärmen wird in Handels- und gewerblichen Kreisen verlangt, daß der Darm frisch riecht, sauber gereinigt und gut geputzt ist. Er darf keine Löcher aufweisen, und auch nicht eingetrocknet sein. Er soll keine abnorme, sondern muß eine helle oder lachsrote Farbe zeigen. Ebenso sind Koch- und Zerreißfestigkeit Vorbedingung. Weiter muß der Darm vom hygienischen Standpunkt aus den Anforderungen, die an die Nahrungsmittel gestellt werden, vollauf entsprechen. Bei einer Entkeimung von Wursthüllen sind wir also darauf angewiesen, diesen Anforderungen möglichst entgegenzukommen. Ebenso müssen die Kosten, die bei der Entkeimung entstehen, nach Möglichkeit gering sein. Die Arbeitsdauer und der Arbeitsaufwand müssen möglichst klein gehalten werden.

Fassen wir nun diese Gesichtpunkte unter Betrachtung der angestellten Versuche zusammen, so sehen wir Folgendes:

Das Soda-Formalin-Ammoniak-Verfahren nach Keller ist wohl als sehr gut zu bezeichnen, hat aber den Nachteil, daß es 5 Tage dauert. Die dabei entstehenden Kosten betragen bei 100 Liter Lösung: *RM. 6.85* und der bei ihm erhöhte Arbeitsaufwand beträgt 5 Stunden im Vergleich zu den anderen.

Das Verfahren nach Gisske reicht für eine Keimtötung von Tuberkelbazillen kaum aus. 100 Liter Lösung 5%iger Weinsäure kosten dazu ungefähr: *RM. 12.50,* also beinahe doppelt soviel wie das Verfahren nach Keller. Die Dauer dieses Verfahrens beträgt ungefähr 30 Stunden. Der Arbeitsaufwand ist mit 3 Stunden im Vergleich zu den anderen anzugeben.

Die Pickelung der Häute nach Schattenfroh zeigt eine starke desinfizierende Wirkung. Der Preis für 100 Liter Lösung mit: *RM. 2.60* ist mäßig. Leider wird der Darm während der Behandlung etwas angegriffen. Jedoch ist die Zerreiß- und Kochfestigkeit für die Wurstherstellung noch gut ausreichend. Dieses Verfahren ist bei einer Temperatur von 40° C. in 12 Stunden, bei einer Temperatur von 20° C. in 2½ Tagen durchzuführen. Der Arbeitsaufwand beträgt im Vergleich zu den anderen 2 Stunden.

Was die Behandlung mit den verschiedenen Holzrauchkondensat-Weinheim-Untersuchungen betrifft, ist folgendes zu sagen: Die keimtötende Wirkung in der 1%igen Lösung reicht nicht aus. Stärkere Konzentrationen als 10% sind ebenfalls zur Entkeimung von Wursthüllen nicht zu empfehlen, da sich der

Darm stark rotbraun verfärbt. Die 3-, 5- und 10%igen Lösungen dagegen zeigten bei einer Temperatur von 25—35° C. starke bakterizide Wirkung, die auch zur Abtötung von Tuberkelbazillen vollkommen ausreicht, wie durch die Versuche sicher nachgewiesen werden konnte. Der Darm wird durch diese Lösungen gering oder stärker lachsrot gefäbt; er sieht dabei vollkommen frisch aus. Der Holzrauchkondensat-Geruch verschwand nach dem Wässern ganz. Die Unschädlichkeit des Holzrauchkondensat-Weinheim ist einwandfrei, wie uns die Tierversuche und die chemische Analyse gezeigt haben. Auch handelt es sich um derart geringe Formaldehydreste in dem Holzrauchkondensat-Weinheim, wie sie in jedem Holzrauch vorhanden sind, und beim Räuchern stets von den Wursthäuten aufgenommen werden. Der künstliche Naturin-Darm ist sogar mit einer Holzrauchkondensat-Lösung von 1:6 durchdränkt und hat keinerlei Beanstandungen zur Folge. Das Fassungsvermögen der so behandelten Därme ging wohl bei gewöhnlichem Druck stark zurück, nahm jedoch bei stärkerem Druck das alte Volumen wieder ein. Bei der Wurstherstellung, z. B. Füllen und Kochen der Würste, konnte ein Frankfurter Metzger keinen Unterschied gegenüber dem unbehandelten Darm feststellen, ausgenommen die geringe lachsrote Verfärbung, die das aesthetische Aussehen der Wurst nur steigerte. Besonders ist die Härtung der Därme durch das Holzrauchkondensat-Weinheim hervorzuheben. Der Preis für 100 Liter Lösung beträgt: *RM.* 7.—. Die Arbeitsdauer könnte mit 30 Stunden angegeben werden, der Arbeitsaufwand mit 3 Stunden.

Aus diesen Erwägungen heraus würde ich folgendes Verfahren zur Entkeimung von Därmen als besonders günstig ansehen:

1). Sorgfältige Reinigung und Krempelung der Därme.
2). Kurzes Wässern der Därme nach Möglichkeit in fließendem und lauwarmem Wasser.
3). 24-stündige Behandlung der Därme mit einer 5—10%igen Holzrauchkondensat-Lösung bei 30—35° C.
4). Nochmaliges Wässern, um das Holzrauchkondensat-Weinheim und seinen Geruch nach Möglichkeit zu beseitigen.

Dieses Verfahren ist vom volkswirtschaftlichen und volksgesundheitlichen Standpunkte aus zu bejahen. Es können auf diese Weise der deutschen Wirtschaft eine Menge Devisen gespart bleiben, und unsere wirtschaftliche Unabhängigkeit, die der Vierjahresplan bezweckt, kann ein weiteres Stück vorwärts getrieben werden.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. K ü s t e r für die Ueberlassung des Themas und die jederzeit freundliche Unterstützung bei Anfertigung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Schrifttum.

1). Croner: Lehrbuch der Desinfektion, S. 203; 513.

2). Gisske: Keimfreimachung von Därmen, insbesondere der Dosenwürstchenfabrikation. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, Jg. 46, No. 28 u. 29.

3). Gröning: Gesalzene Rinderdärme. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene, Jg. 40, H. 4.

4). Keller: Ueber ein Verfahren zur Keimfreimachung von Därmen, die nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen seither der Beschlagnahme und Vernichtung anheimfielen. Zeitschrift für Fleisch- u. Milchhygiene, Jg. 48, H. 2.

5). Ostertag: Der Naturin-Darm. Zeitschrift f. Fleisch- und Milchhygiene, Jg. 42 S. 401.

6). Raethel: Ueber Wursthüllen, die in der Fleischwaren-Industrie zur Verwendung gelangen. Zeitschr. f. Fleisch- und Milchhygiene, Jg. 46, H. B, 4, 5.

7). Stump: Beitrag zur Entfettung der Rinderdärme. Zeitschrift f. Fleisch- und Milchhygiene, Jg. 47, H. 12.

Lebenslauf.

Am 24. März 1915 wurde ich, Fritz Scholl, als Sohn des Sanitätsrats Dr. Scholl und seiner Ehefrau Lina geb. Hilpisch zu Obertiefenbach geboren. $4^1/_2$ Jahre besuchte ich die Volksschule in meinem Heimatort, hierauf das humanistische Gymnasium in Hadamar, an dem ich im Februar 1935 meine Reifeprüfung bestand. Vom 1. April bis 30. September 1935 genügte ich meiner Arbeitsdienstpflicht in Montabaur-Westerwald, um dann 4 Semester an der Universität in Bonn Zahnmedizin zu studieren. Im Frühjahr 1937 bestand ich dort die zahnärztliche Vorprüfung. Die letzten drei klinischen Semester studierte ich an der Universität in Frankfurt-Main und bestand hier im Mai 1939 nach vollendetem 7. Semester mein zahnärztliches Staatsexamen.